

Potensi polisakarida xanthan dari fermentasi *Xanthomonas campestris* sebagai pengembangan *edible film* dalam perlindungan struktur daging mentah

ANNISA NUR BAETY^{1*}, AULIA ROBIATUL ADAWIYAH, DYTA DWI ARDIANA

¹ Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Daerah Istimewa Yogyakarta, Jawa Tengah, 55281, Indonesia;

*Korespondensi: annisanurbaety@mail.ugm.ac.id

Diterima: 28 Juli, 2024

Disetujui: 30 Agustus, 2024

ABSTRAK

Latar Belakang: Daging adalah salah satu sumber makanan yang penting untuk memenuhi kebutuhan gizi, terutama protein. Penyimpanan daging yang kurang tepat dapat menimbulkan mikroba yang menyebabkan daging cepat busuk. **Temuan:** Di industri pangan Indonesia, penyimpanan daging umumnya masih menggunakan plastik berbahan polimer sintesis yang sulit terurai oleh mikroba tanah dan dapat mencemari lingkungan. Tujuan penulisan karya ilmiah ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan pada industri pangan khususnya pada kualitas daging mentah yang mudah busuk karena pengemasan yang kurang tepat. **Metode:** Metode penulisan karya tulis ini, yaitu dengan melakukan penelusuran pustaka dari data dan informasi yang terdapat pada buku-buku, jurnal ilmiah, dan beberapa pustaka yang dapat dijadikan sumber relevan. Data dan informasi diambil dengan langkah pengumpulan data sebagai bahan acuan dan analisis, kemudian informasi diolah dengan metode analisis deskriptif berdasarkan data sekunder untuk dikembangkan menjadi kesatuan materi sehingga dapat diperoleh sebuah solusi dan kesimpulan. Di era industri 5.0 ini, *edible film* berbasis polisakarida xanthan (*Xanthomonas campestris*) akan sangat efektif, solutif, dan membantu Indonesia dalam mengatasi permasalahan di industri pangan. **Kesimpulan:** Pengembangan *edible film* berbasis polisakarida xanthan (*Xanthomonas campestris*) akan menciptakan inovasi suatu pembungkus makanan yang dapat menjaga kualitas daging mentah dan bersifat ramah lingkungan. Langkah selanjutnya adalah menyebarkan informasi kepada masyarakat terkait produk pengganti plastik yang ramah lingkungan sebagai pembungkus daging mentah.

KATA KUNCI: daging; *edible film*; polisakarida; *xanthomonas campestris*.

ABSTRACT

Background: Meat is one of the important food sources to meet nutritional needs, especially protein. Improper storage of meat can cause microbes that cause meat to rot quickly. **Findings:** In the Indonesian food industry, meat storage generally still uses synthetic polymer plastic that is difficult to decompose by soil microbes and can pollute the environment. The purpose of writing this scientific paper is to overcome problems in the food industry, especially in the quality of raw meat that is easily rotten due to improper packaging. **Methods:** The method of writing this paper is by conducting a literature search from data and information contained in books, scientific journals, and several libraries that can be used as relevant sources. Data and information are taken by collecting data as reference materials and analysis, then the information is processed using a descriptive analysis method based on secondary data to be developed into a unified material so that a solution and conclusion can be obtained. In this era of industry 5.0, *edible film* based on xanthan polysaccharide (*Xanthomonas campestris*) will be very effective, solution-oriented, and help Indonesia in overcoming problems in the food industry. **Conclusion:** The development of *edible film* based on xanthan polysaccharide (*Xanthomonas campestris*) will create an innovation in food

Cara Pengutipan:

Baety et al. (2024). Potensi polisakarida xanthan dari fermentasi *xanthomonas campestris* sebagai pengembangan *edible film* dalam perlindungan struktur daging mentah. *Energy Justice*, 1(2), 1-11. <https://doi.org/10.61511/enjust.v1i2.2024.1288>

Copyright: © 2024 dari Penulis. Dikirim untuk kemungkinan publikasi akses terbuka berdasarkan syarat dan ketentuan dari the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



packaging that can maintain the quality of raw meat and is environmentally friendly. The next step is to disseminate information to the public regarding environmentally friendly plastic substitute products as raw meat packaging.

KEYWORDS: edible film; meat; polysaccharide; *xanthomonas campestris*.

1. Pendahuluan

Pangan menjadi kebutuhan yang paling utama bagi manusia. Setiap individu berhak mendapatkan kecukupan pangan yang harus dipenuhi. Jika ketersediaan pangan di suatu daerah tidak tercukupi, hal ini dapat menyebabkan ketidakstabilan ekonomi di daerah atau negara tersebut. Apabila ketahanan pangan terganggu, berbagai konflik sosial maupun politik dapat muncul yang pada akhirnya dapat mengancam stabilitas nasional. (Masniadi et al., 2020). Salah satu isu yang sangat kompleks yang mencakup berbagai aspek seperti ekonomi, politik, sosial, dan serta lingkungan, yakni ketahanan pangan. Lembaga-lembaga internasional seperti *Association of Southeast Asia Nations (ASEAN)*, *Food and Agriculture Organization (FAO)* dan *Asia and the Pacific Economic Cooperation (APEC)* membahas upaya perwujudan ketahanan pangan global. Hal ini menunjukkan bahwa masalah ketahanan pangan perlu diperhatikan. Banyak kasus konsumen yang mengalami pengalaman buruk akibat standar kualitas pangan yang masih rendah. Belakangan ini, sering muncul berita tentang keracunan makanan setelah mengonsumsi makanan yang tidak jelas tanggal kadaluarsanya. Selain itu, ada juga makanan yang mengandung zat berbahaya yang efeknya baru akan dirasakan setelah jangka waktu yang lama (Suryana et al., 2014).

Untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakatnya, Indonesia cenderung lebih sering mengimpor hasil dari luar negeri bukan hasil buminya sendiri. Hal ini terjadi karena masyarakat beranggapan bahwa produk impor memiliki kualitas dan tingkat kebersihan yang lebih baik, serta proses terkait dengan pengelolaan dan pemotongannya yang lebih modern. Daging sapi adalah salah satu sumber makanan yang penting untuk memenuhi kebutuhan gizi, terutama protein (Nuhung et al., 2015). Maka, tak heran jika pada setiap tahun angka impor daging sapi di Indonesia terus meningkat. Sangat disayangkan, padahal Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki kelimpahan sumber daya alam, termasuk daging. Menurut SNI, daging sapi merupakan bagian otot skeletal yang berasal dari karkas sapi yang layak dan aman dikonsumsi manusia. Daging sapi sehat memiliki ciri-ciri khusus seperti tidak pucat dan berwarna merah cerah, tekstur elastis, tidak lengket, dan memiliki aroma "khas". Tingkat keempukan atau kelunakan yang tinggi pada daging juga berperan sebagai penentu kualitasnya dan merupakan faktor penting dalam proses memasak daging. Daging sapi memiliki kandungan gizi yang sangat bermanfaat untuk pertumbuhan manusia. Oleh karena itu, daging sapi menjadi salah satu bahan makanan yang sangat diminati di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Konsumsi daging sapi di Indonesia mengalami peningkatan yang sangat signifikan pada setiap tahun. Fenomena ini mendorong banyak pedagang atau penjual daging untuk mencari keuntungan, seringkali dengan mengabaikan kualitas daging yang seharusnya layak untuk dikonsumsi. Misalnya, daging tidak layak dikonsumsi masih tetap dijual dengan harga murah, bahkan ada yang menggunakan zat pengawet agar daging tetap terlihat segar. Hal ini dapat terjadi karena para penjual daging dan juga masyarakat belum mengetahui suatu cara yang efektif dalam memperpanjang masa simpan daging. Untuk mengurangi kerugian, masyarakat perlu memiliki pengetahuan lebih tentang kondisi daging yang dijual, apakah berkualitas baik atau buruk (Falah et al., 2016).

Untuk menyimpan daging atau makanan lainnya, masyarakat biasanya cenderung menggunakan plastik sebagai pembungkusnya. Memang plastik memiliki sifat transparan, kuat, tahan air, ringan, dan tentunya harga yang relatif murah untuk kalangan masyarakat. Namun, plastik yang dijual dipasaran ialah plastik polimer sintetik yang sulit terurai dan dapat mencemari lingkungan. Menurut Krochta (1992), penggunaan plastik konvensional dapat digantikan dengan alternatif lain, yakni *edible film* sebagai kemasan makanan dengan bahan yang mudah didegradasi (*biodegradable*). *Edible film* adalah suatu lapisan tipis dan

kontinu yang terbuat dari bahan yang aman dikonsumsi, biasanya diletakkan di antara lapisan makanan (*film*) dan di atas permukaan makanan (*coating*). Fungsi *edible film*, yaitu untuk menghalangi transfer massa (oksigen, kelembaban, lipid, dan zat terlarut), mencegah tumbuhnya mikroorganisme dan mencegah proses pembusukan pada makanan. *Edible film* pada sosis sebagai contohnya, pembungkus ini tidak perlu dibuang karena dapat langsung dimakan atau dimasak (Deden et al., 2020).

Inovasi pengembangan *edible film* menjadi solusi diterapkan untuk mempertahankan masa simpan daging mentah dengan bahan ramah lingkungan. Salah satu bakteri yang berpotensi dijadikan sebagai pengembangan *edible film*, yaitu *Xanthomonas campestris* yang memiliki kemampuan dalam memproduksi hasil fermentasi berupa gum xanthan atau polisakarida xanthan. *Xanthomonas campestris* merupakan bakteri gram positif fitopatogenik yang berasal dari filum Proteobacteria, famili Xanthomonadaceae. Bakteri ini mampu memproduksi hasil fermentasi berupa polisakarida xanthan (gum xanthan) yang berfungsi melindungi bakteri dari perubahan kondisi lingkungan, pagosiotosis, dan toksin. Kini sudah banyak xanthan gum yang digunakan dalam bidang industri, misalnya sebagai pengemulsi, *stabilizer*, dan pengental. Hal ini dikarenakan tingginya viskositas dan kelarutan polimer terhadap air, xanthan gum juga sangat penting dalam industri pengeboran dan pemulihan minyak. Karbon merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam pertumbuhan dan pembentukan polimer xanthan gum pada bakteri (Hasan et al., 2018). *Xanthomonas campestris* tumbuh subur di media yang banyak mengandung sumber nitrogen, di mana sumber nitrogen akan membatasi konsentrasi biomassa, sementara kandungan karbon mengatur produksi xanthan. Penelitian dari Zainuddin et al. (2020) telah membuktikan pengaruh sangat nyata penambahan xanthan gum terhadap kadar air, kadar protein, dan stabilitas susu tempe. Selain itu, pada susu tempe dengan penambahan xanthan gum banyak disukai oleh panelis.



Gambar 1. Bakteri *xanthomonas campestris* dalam mikroskop elektron (Vicente & Holub, 2014)

Untuk meningkatkan tekstur atau kekentalan makanan, biasanya xanthan gum ditambahkan dalam produksi makanan kemasan sehingga aman untuk dikonsumsi. Pemanfaatan bakteri tersebut dalam pengembangan *edible film* berpotensi untuk mendukung peningkatan masa simpan daging mentah serta mempertahankan kualitas dan struktur daging agar tetap segar. Oleh karena itu, dalam karya tulis ini kami memberikan informasi terkait potensi polisakarida xanthan dari *Xanthomonas campestris* sebagai pengembangan *edible film* dalam perlindungan struktur daging mentah dengan bahan yang ramah lingkungan.

2. Metode

Data dan informasi yang mendukung penulisan dikumpulkan dengan melakukan penelusuran pustaka, pencarian sumber-sumber yang relevan dan pencarian data melalui internet. Data dan informasi yang digunakan yaitu data dari jurnal penelitian, buku-buku, media elektronik, dan beberapa pustaka yang relevan. Beberapa data dan informasi yang diperoleh pada tahap pengumpulan data, kemudian diolah dengan menggunakan suatu

metode analisis deskriptif berdasarkan data sekunder. Penulis memperoleh data sekunder melalui kepustakaan yang dilakukan dengan membaca buku-buku, serta studi-studi terdahulu yang memiliki kaitan dengan tujuan dan objek penulisan.

Data yang telah olah kemudian dianalisis dengan mengkomparasi informasi terkait masalah yang pernah terjadi dan direlasikan dengan konsep serta teori sebelumnya sehingga menghasilkan benang merah dan gagasan baru dalam karya ilmiah ini. Gagasan baru yang dihasilkan akan dipaparkan secara jelas dan dideskripsikan secara rinci sesuai dengan kebutuhan dan masalah yang telah diuraikan pada rumusan masalah sebelumnya. Aspek-aspek yang akan dianalisis yaitu bagaimana *Edible film* dari polisakarida xanthan menjadi solusi efektif dalam perlindungan struktur daging mentah.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perkembangan dan Permasalahan Kualitas Daging di Indonesia

Daging adalah salah satu bahan makanan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena kandungan nutrisinya yang tinggi dan ketersediaannya yang meluas. Nutrisi dalam daging, yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan sel tubuh, juga membuatnya rentan terhadap pertumbuhan mikroba (Saputri et al., 2022). Komposisi daging, yang terdiri dari 78,86% air, 23,20% protein, 1,65% lemak, 0,98% mineral, dan 114 kkal, mendukung pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Faktor eksternal seperti pH, air, oksigen, suhu, dan waktu juga berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba pada daging segar (Gunanda et al., 2021).

Namun, untuk mendapatkan keuntungan lebih, beberapa pedagang di Indonesia seringkali menjual daging berkualitas buruk. Menurut data Survei Sosial Ekonomi Nasional (2014), konsumsi daging sapi di Indonesia mencapai 2,08 kg/kapita/tahun. Harga daging sapi yang mahal, bersamaan dengan tingginya konsumsi, mendorong beberapa pedagang nakal untuk mencampur daging sapi segar dengan daging busuk. Konsumsi daging busuk dapat menyebabkan diare dan keracunan (Firmansyah et al., 2019). Kondisi ini mengancam ketersediaan daging yang layak konsumsi dan mendorong impor daging. Ironisnya, daging impor seringkali dinilai lebih berkualitas dan higienis berkat pengelolaan modern (Rahman, 2018).

Nutrisi dalam daging menjadi media ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme, terutama jika tidak disimpan dengan baik. Mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan ragi dapat menyebabkan pembusukan daging melalui pemecahan protein, lemak, dan karbohidrat, yang menghasilkan bau tidak sedap, perubahan warna, dan tekstur yang buruk. Kualitas daging seperti ini tidak layak untuk dijual (Gunanda et al., 2021). Untuk mencegah pertumbuhan mikroba, diperlukan pembungkus daging yang baik. Inovasi pembungkus ramah lingkungan dengan kandungan antimikroba sangat diperlukan untuk menjaga kualitas daging dan mencegah pencemaran lingkungan akibat sampah.

3.2 Komponen *Edible film* dari Polisakarida Xanthan

Edible film terdiri dari beberapa bahan seperti hidrokoloid (protein dan karbohidrat), lemak, serta bahan komposit. Salah satu *edible film* berbahan dasar karbohidrat adalah yang menggunakan polisakarida xanthan. Xanthan, sering digunakan sebagai bahan pengembang dalam pembuatan kue, dapat dikonsumsi langsung dalam bentuk *edible film*. Biasanya, xanthan yang dijual dipasaran memiliki label *food grade*, yang menunjukkan bahwa bahan ini aman untuk dikonsumsi dan tidak mempengaruhi metabolisme tubuh. Komponen tambahan dalam pembuatan *edible film* adalah *plasticizer*, yang berperan untuk mengurangi kerapuhan *film*. Gliserol merupakan *plasticizer* yang umum digunakan karena mampu melapisi *film* hidrofilik seperti gelatin, alginat, dan pektin. Penggunaan gliserol membuat *edible film* lebih halus dan fleksibel, namun jika digunakan berlebihan, *film* bisa menjadi terlalu lunak dan lengket, sehingga sulit dilepas dari cetakan (Saputri & Nugraha, 2017).

Selain itu, penambahan minyak juga berfungsi untuk meningkatkan sifat hidrofobik *film* dan mengurangi kelengketan. Minyak atsiri, yang mengandung senyawa fenolik seperti carvacrol, eugenol, dan thymol, juga memiliki sifat antibakteri yang efektif dalam melawan patogen makanan. Senyawa ini bekerja dengan merusak dinding sel mikroba, meningkatkan permeabilitas membran, dan menyebabkan rusaknya komponen sel. Minyak atsiri juga dapat menonaktifkan enzim penting pada mikroba, yang menghambat sintesis protein dan merusak materi genetik mikroba (Winarti, 2014).

Produksi xanthan gum dilakukan melalui fermentasi menggunakan ragi dan sukrosa. Penelitian mengungkapkan bahwa sukrosa adalah sumber karbon terbaik untuk produksi xanthan gum, sedangkan ekstrak ragi berperan sebagai sumber nitrogen yang efektif (Murad et al., 2019). Proses fermentasi ini biasanya berlangsung selama 120 jam, dimana bakteri *Xanthomonas campestris* memetabolisme karbon dan nitrogen untuk mendukung pertumbuhan sel dan produksi xanthan gum. Selama fermentasi, bakteri mengeluarkan xanthan gum ke media. Faktor-faktor seperti konsentrasi karbon, nitrogen, suhu, dan durasi fermentasi mempengaruhi hasil produksi. Ekstrak ragi menyediakan nutrisi, vitamin, dan faktor pertumbuhan yang mendukung metabolisme bakteri, meningkatkan produksi xanthan, dan menghasilkan viskositas serta volume yang lebih besar dibandingkan sumber nitrogen lainnya. Kehadiran ragi juga memungkinkan pertumbuhan bakteri dengan cepat (Sidkey et al., 2020).

3.3 Potensi Edible film dari Polisakarida Xanthan dan Urgensi Penerapannya

Dalam menghadapi masalah lingkungan akibat penggunaan plastik yang semakin meningkat, sangat diperlukan alternatif untuk menggantikan plastik, terutama dalam kemasan makanan. Pemanfaatan potensi bakteri dalam pengembangan lapisan pembungkus makanan menjadi solusi efektif untuk mengurangi penggunaan plastik. *Edible film* adalah lapisan tipis yang terbuat dari bahan-bahan *food grade* yang dapat diaplikasikan di atas permukaan makanan (*coating*) atau di antara lapisan makanan (*film*). Fungsi utama *edible film* adalah menghambat perpindahan massa seperti oksigen, lemak, zat terlarut, dan kelembaban. *Edible film* juga melindungi makanan dari kontaminasi, penguapan, dan oksidasi, sehingga memperpanjang masa simpan. Selain itu, *edible film* bisa membawa zat aditif untuk keamanan pangan dan juga berfungsi menghambat pertumbuhan mikroorganisme, yang pada akhirnya menjaga kualitas dan keamanan produk (Dewati et al., 2023). Penggunaan *edible film* dapat mengurangi ketergantungan pada plastik sekali pakai yang berkontribusi pada pencemaran lingkungan, serta mudah terurai di alam atau bahkan dapat dikonsumsi bersama makanan.

Beberapa industri makanan sudah mulai menggunakan *edible film*, seperti pada kemasan sosis yang dapat dimakan langsung tanpa perlu dibuang (Deden et al., 2020). Namun, penggunaan *edible film* berbasis polisakarida xanthan dari bakteri *Xanthomonas campestris* masih jarang ditemukan, meskipun potensinya besar untuk memperkuat struktur dan komposisi *film*. Bakteri ini menghasilkan xanthan gum melalui fermentasi, yang berfungsi meningkatkan sifat fungsional *film* makanan. Xanthan gum memberikan kekuatan mekanik, fleksibilitas, ketahanan terhadap kelembaban, dan stabilitas struktur *edible film*. Sebagai contoh, penelitian Tambunan et al. (2020) menunjukkan bahwa penambahan xanthan gum dapat memperlambat kerusakan buah pisang muli, sehingga memperpanjang umur simpannya (Hasan et al., 2018).

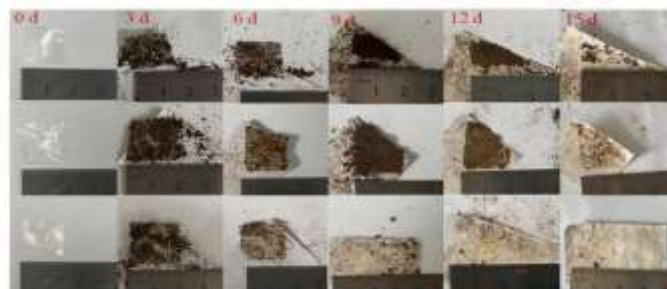
Penggunaan *edible film* berbasis xanthan pada daging mentah juga menawarkan alternatif ramah lingkungan untuk menggantikan plastik konvensional yang sulit terurai. Banyak industri makanan kini mengembangkan kemasan baru yang aman dan dapat diperbarui untuk menjaga kualitas makanan tanpa mengorbankan nilai nutrisi selama penyimpanan. Bahan xanthan gum mampu menghambat pertumbuhan mikroba dan memperlambat pematangan makanan. Penelitian Vargas Torres et al. (2017) menunjukkan bahwa buah nangka yang dilapisi xanthan gum dan sodium alginate mengalami penurunan laju pematangan serta memiliki kualitas warna yang lebih baik. Kualitas *edible film* ini

penting karena sifat antioksidannya mampu mengurangi kerusakan produk dan menyediakan perlindungan yang aman dibandingkan bahan kimia sintetis (Rahmawati et al., 2024).

Penggunaan *edible film* antimikroba pada permukaan daging dapat melindungi dari kontaminasi dan memperpanjang umur simpan. Penelitian Iriani (2015) menunjukkan bahwa pelapisan daging dengan *edible film* menghasilkan nilai aktivitas air yang masih aman untuk penyimpanan, serta dapat menahan laju penguapan uap air. Dari aspek visual, daging yang dilapisi *edible film* memiliki warna lebih cerah dibandingkan dengan daging segar yang tidak dilapisi. *Edible film* juga bersifat *biodegradable*, sehingga menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan plastik sintetis yang menyebabkan pencemaran (Deden et al., 2020).



Gambar 2. Bentuk fisik *edible film*
(Tan et al., 2024)



Gambar 3. Biodegradabilitas *film*
(Tan et al., 2024)

3.4 Impact Penerapan *Edible film* dari Polisakarida Xanthan (*Xanthomonas Campestris*)

Penggunaan polisakarida xanthan atau xanthan gum dalam *edible film* merupakan inovasi yang dapat menghasilkan kemasan daging berkualitas tinggi, yang mampu melindungi daging dari kontaminasi, penguapan, dan oksidasi, serta memperpanjang masa simpannya. Inovasi ini juga membantu mengurangi penggunaan plastik yang sulit terurai. *Edible film* berbahan dasar xanthan gum memiliki potensi besar dalam industri makanan karena kemampuannya menghambat perpindahan gas seperti oksigen dan karbon dioksida serta uap air, yang secara efektif memperpanjang masa simpan produk. Selain itu, *edible film* ini aman dikonsumsi karena berasal dari bahan alami, serta dapat membawa senyawa aktif seperti antioksidan dan antimikroba tanpa mempengaruhi rasa atau aroma produk (Smith & Jones, 2023).

Keunggulan lain dari *edible film* berbahan xanthan gum termasuk perpanjangan masa simpan, peningkatan kualitas produk, kandungan nutrisi yang tinggi, dan dampak positif dalam pengurangan limbah (Gunanda et al., 2021). *Edible film* ini mengurangi laju perpindahan gas, memperlambat oksidasi, serta memberikan perlindungan mekanis dari kerusakan fisik seperti benturan dan goresan. Selain itu, *edible film* membantu mengurangi kehilangan berat akibat penguapan air dan mencegah migrasi senyawa asing yang dapat menurunkan kualitas produk. Dari aspek kesehatan, xanthan gum juga kaya akan serat larut yang bermanfaat bagi pencernaan.

Penggunaan *edible film* dari xanthan gum menjadi solusi ramah lingkungan sebagai alternatif plastik konvensional. Inovasi ini dapat membantu mengatasi masalah dalam industri pangan Indonesia, terutama dalam menjaga kualitas dan keamanan daging serta mengurangi limbah plastik yang merusak lingkungan.

4. Kesimpulan

Indonesia dikenal sebagai negara dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah, tidak hanya dalam bentuk mineral dan energi, tetapi juga dalam hal produksi daging yang besar. Namun, untuk memenuhi kebutuhan protein seperti daging, Indonesia cenderung lebih banyak mengimpor daripada memanfaatkan hasil dalam negerinya. Salah satu penyebab utama peningkatan impor adalah kualitas daging lokal yang kurang baik. Banyak daging yang tidak layak konsumsi dijual, seperti daging yang melewati masa simpan, busuk, pucat, atau bahkan dicampur dengan zat berbahaya. Mengonsumsi daging busuk dapat menyebabkan diare dan keracunan. Kualitas daging juga bergantung pada cara penyimpanannya. Daging yang dibiarkan tanpa pembungkus cepat membusuk, dan meskipun plastik sering digunakan sebagai pembungkus, plastik tersebut adalah polimer sintetis yang sulit terurai dan dapat mencemari lingkungan.

Untuk mengatasi masalah ini, inovasi berupa *edible film* sebagai pembungkus ramah lingkungan diperkenalkan, memanfaatkan bakteri penghasil xanthan gum. *Edible film* berbasis xanthan ini sangat efektif untuk diterapkan karena dapat melindungi kualitas dan struktur daging mentah, serta menjadi alternatif pembungkus yang lebih ramah lingkungan. *Edible film* xanthan juga memiliki sifat sebagai penghalang (*barrier*) yang baik, mampu menghambat pertumbuhan mikroba, memperpanjang masa simpan daging, dan aman dikonsumsi karena *biodegradable*. Dengan demikian, penerapan *edible film* xanthan pada daging memiliki potensi besar untuk meningkatkan keamanan pangan, mengurangi limbah plastik, dan mendukung keberlanjutan industri pangan di Indonesia.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim IASSSF karena telah mendukung penulisan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada BEM Fakultas Pertanian Universitas Tidar atas penyelenggaraan Lomba Karya Ilmiah Nasional 2024. Dukungan dan dedikasi mereka telah memberikan peluang berharga terhadap penyelesaian manuskrip ini.

Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi penuh atas penulisan artikel ini.

Pendanaan

Penelitian ini tidak menggunakan pendanaan eksternal.

Pernyataan Dewan Peninjau Etis

Tidak berlaku.

Pernyataan Persetujuan yang Diinformasikan

Tidak berlaku.

Pernyataan Ketersediaan Data

Tidak berlaku.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

Akses Terbuka

©2024. Artikel ini dilisensikan di bawah Lisensi International Creative Commons Attribution 4.0, yang mengizinkan penggunaan, berbagi, adaptasi, distribusi, dan reproduksi dalam media dalam format apapun. Selama Anda memberikan kredit yang sesuai kepada penulis asli dan sumbernya, berikan tautan ke Lisensi Creative Commons, dan tunjukkan jika ada perubahan. Gambar atau materi pihak ketiga lainnya dalam artikel ini termasuk dalam Lisensi Creative Commons artikel tersebut, kecuali dinyatakan dalam batas kredit materi tersebut. Jika materi tidak termasuk dalam Lisensi Creative Commons artikel dan tujuan penggunaan Anda tidak diizinkan oleh peraturan perundang-undangan atau melebihi penggunaan yang diizinkan, Anda harus mendapatkan izin untuk langsung dari pemegang hak cipta. Untuk melihat lisensi ini kunjungi: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Referensi

- Azemi, A., Ulum, M. dan Wibisono, K.A. 2019. Rancang Bangun Alat Deteksi Kesegaran Daging Berdasarkan Ciri Warna dan Bau Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno. *SinarFe7*, 2(1), 287-291. <https://journal.fortei7.org/index.php/sinarFe7/article/view/449>
- Deden, M., Rahim, A. dan Asrawaty. 2020. SIFAT FISIK DAN KIMIA *EDIBLE FILM* PATI UMBI GADUNG PADA BERBAGAI KONSENTRASI. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 5(1), 26-33. <https://doi.org/10.31970/pangan.v5i1.35>
- Dewati, R., Qothrunnada, S. dan Huda, M. N. 2023. Inovasi *Edible film* Berbahan Baku Albedo Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Dengan *Plasticizer* Gliserol. (Doctoral dissertation, UPN Veteran Jawa Timur). <https://repository.upnjatim.ac.id/17663/>
- Falah, R.F., Nurhayati, O.D. dan Martono, K.T. 2016. Aplikasi Pendeteksi Kualitas Daging Menggunakan Segmentasi Region of Interest Berbasis Mobile. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 4(2), 333-343. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2016.12720>
- Firmansyah, H.B., Syauqy, D. dan Ichsan, M. H. H. 2019. Implementasi Sistem Penentuan Kesegaran Daging Sapi Lokal Berdasarkan Warna dan Kadar Amonia Dengan Metode Jaringan Saraf Tiruan Berbasis Embedded System. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(4), 3955-3962. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/5082>
- Gunanda, I.G.P.W., Septinova, D., Riyanti, R.R. dan Wanniatie, V. 2021. Pengaruh Lama Marinasi Dengan Air Kelapa Terfermentasi Pada Suhu Refrigerator Terhadap Kualitas Fisik Daging Broiler Bagian Paha. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan, Journal of Research and Innovation of Animals*, 5(2), 119-126. <https://jrip.fp.unila.ac.id/index.php/JRIP/article/view/174>
- Gustiani, S., Helmy, Q., Kasipah, C. dan Novarini, E., 2017. Produksi dan karakterisasi gum xanthan dari ampas tahu sebagai pengental pada proses tekstil. *Arena Tekstil*, 32(2), 22-27.
- Hasan, A.E.Z., Yulianto, A., Noviana, I.M.P. dan Andini, S.P. 2018. Produksi Xanthan Gum Skala Pengembangan Menggunakan Limbah Padat Tapioka. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(2). <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v6i2.4117>
- Iriani, E.S., 2015. Potensi *edible film* antimikroba sebagai pengawet daging. *Buletin Peternakan*, 39(2), 129-141. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v39i2.6718>

- Liguori, G., Greco, G., Salsi, G., Garofalo, G., Gaglio, R., Barbera, M., Greco, C., Orlando, S., Fascella, G. and Mammano, M.M. 2024. Effect of the gellan-based edible *coating* enriched with oregano essential oil on the preservation of the 'Tardivo di Ciaculli' mandarin (Citrus reticulata Blanco cv. Tardivo di Ciaculli). *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, p.1334030. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1334030>
- Masniadi, R., Angkasa, M.A.Z., Karmeli, E. dan Esabella, S. 2020. TELAAH KRITIS KETAHANAN PANGAN KABUPATEN SUMBAWA DALAM MENGHADAPI PANDEMI COVID-19. *Indonesian Journal of Social Sciences and Humanities*, 2(1), 109-120. <https://journal.publication-center.com/index.php/ijssh/article/view/111>
- Murad, H.A., Abo-Elkhair, A.G. and Azzaz, H.H. 2019. Production of xanthan gum from nontraditional substrates with perspective of the unique properties and wide industrial applications. *JSMC Microbiology*, 1-6. <https://www.jsmccentral.org/Microbiology/jsmcm619628.php>
- Nuhung, I. A. 2015. KINERJA, KENDALA, DAN STRATEGI PENCAPAIAN SWASEMBADA DAGING SAPI. *FORUM PENELITIAN AGRO EKONOMI*, 1(33), 63-80. <https://epublikasi.pertanian.go.id/berkala/fae/article/view/3450>
- Rahmawati, P. A., Dewi, D.M.A. dan Hanif, M.L.F. 2024. Pemanfaatan *Edible film* dan *Edible Coating* Sebagai Eco Friendly Packaging Pengganti Kemasan Sintetis. *Jurnal Agrifoodtech*, 3(1), 9-21. <https://doi.org/10.56444/agrifoodtech.v3i1.1535>
- Saputri, D., Septinova, D., Wanniatie, V. dan Riyanti, R. 2022. PENGARUH LAMA MARINASI DENGAN AIR KELAPA TERFERMENTASI TERHADAP KOMPOSISI KIMIA DAGING BROILER. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 6(2), 199-206. <https://doi.org/10.23960/jrip.2022.6.2.199-206>
- Saputri, W. T. S. 2017. Sintesis dan Karakterisasi Komposit *Edible film* Xanthan Gum Montmorillonit (Doctoral dissertation, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA). <https://digilib.uin-suka.ac.id/28711/>
- Saputri, W.T.S. dan Nugraha, I. 2017. Pengaruh Penambahan Montmorillonit terhadap Interaksi Fisik dan Laju Transmisi Uap Air Komposit *Edible film* Xanthan Gum-Montmorillonit. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*, 142-151. <https://doi.org/10.15408/jkv.v0i0.6020>
- Sidkey, N.M., Abdelhady, H.M., Galal, G.F. and Aliem, A.S.A. 2020. Xanthan gum production by *Xanthomans compestris* ATCC 13951 as a food thickening agent. *Curr Sci Int*, 9(4), 565-82.
- Smith, J. A., dan Jones, B. T. 2023. The effect of xanthan gum on the mechanical properties of *edible films*. *Food Hydrocolloids*, 20(1), 123-130.
- Suryana, A. 2014. MENUJU KETAHANAN PANGAN INDONESIA BERKELANJUTAN 2025: TANTANGAN DAN PENANGANANNYA. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 2(32), 123-135. <https://epublikasi.pertanian.go.id/berkala/fae/article/view/1123>
- Tambunan, K. dan Faradilla, R.F. 2019. Aplikasi *Edible Coating* dari Karagenan dengan Penambahan Xanthan Gum Terhadap Perubahan Mutu Pisang Muli (*musa acuminata*) Selama Penyimpanan. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 5(3), 2898-2910. <http://dx.doi.org/10.33772/jstp.v5i3.13108>
- Tan, X., Sun, A., Cui, F., Li, Q., Wang, D., Li, X. and Li, J. 2024. The physicochemical properties of Cassava Starch/Carboxymethyl cellulose sodium *edible film* incorporated of *Bacillus* and its application in salmon fillet packaging. *Food Chemistry:X*, 23, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101537>
- Winarti, C. 2014. Teknologi produksi dan aplikasi pengemas edible antimikroba berbasis pati. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 31(3).
- Vargas-Torres, A., Becerra-Loza, A.S., Sayago-Ayerdi, S.G., Palma-Rodríguez, H.M., de Lourdes García-Magaña, M. and Montalvo-González, E. 2017. Combined effect of the application of 1 MCP and different edible *coatings* on the fruit quality of jackfruit bulbs (*Artocarpus heterophyllus* Lam) during cold storage. *Scientia Horticulturae*, 214, 221-227.

- Vicente, J.G dan Holub, E.B. 2014. *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (cause of black rot of crucifers) in the genomic era is still a worldwide threat to brassica crops. *Molecular Plant Pathology*, 14(1), 2-18. <https://doi.org/10.1111/j.1364-3703.2012.00833.x>
- Zainuddin, A., Mansyur, M.H. dan Moha, C.D., 2020. Aplikasi Xanthan Gum Pada Pengolahan Susu Tempe. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 3(2), 63-71. <https://doi.org/10.32662/gatj.v3i2.1180>

Biografi Penulis

ANNISA NUR BAETY, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada.

- Email: annisanurbaety@mail.ugm.ac.id
- ORCID:
- Web of Science ResearcherID:
- Scopus Author ID:
- Homepage:

AULIA ROBIATUL ADAWIYAH, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada.

- Email: aularobiatuladawiyah@mail.ugm.ac.id
- ORCID:
- Web of Science ResearcherID:
- Scopus Author ID:
- Homepage:

DYTA DWI ARDIANA, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada.

- Email: dytadwiardiana@mail.ugm.ac.id
- ORCID:
- Web of Science ResearcherID:
- Scopus Author ID:
- Homepage: